Tome XV (1928) N^os 4 et 5 Avril et Mai 1928

REVUE

DE

PATHOLOGIE VÉGÉTALE

ET

D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE

Paraissant tous les mois

Abonnement. — Pour les personnes *non* membres de la Société : **30** francs pour la France ; **45** francs pour l'étranger. S'adresser aux Presses Universitaires, 49, boulevard Saint-Michel, Paris-V^e.

Communications. — S'adresser à M. P. VAYSSIÈRE, Secrétaire général, 16, Rue Claude-Bernard, PARIS-V^e.

Séances. — Les séances de la Société ont lieu, au Siège Social, le premier vendredi de chaque mois. Ces séances sont suspendues pendant les mois d'août et de Septembre.

Siège Social : 16, RUE CLAUDE BERNARD, PARIS-V^e

AVIS IMPORTANT

Dans le but d'augmenter l'intérêt de notre Bulletin, le Secrétaire général prie instamment tous les Membres de la Société d'utiliser notre périodique pour consigner toutes leurs observations concernant les parasites des cultures : multiplication anormale dans une région donnée, dégâts, disparition, etc..

L'importance de ces petites notes qui seront groupées sous la nouvelle rubrique « Observations » n'échappera à personne.

Il est souhaitable qu'ainsi notre Revue de Pathologie Végétale et d'Entomologie agricole reste l'intermédiaire naturel entre tous les membres auxquels elle apporte une documentation aussi complète que possible sur l'état sanitaire des cultures de notre pays et de ses colonies.

SÉANCE DU 20 AVRIL 1928

Présidence de M. L. DE VILMORIN, *Président*

SOMMAIRE

Excusés, p. 98. — *Changement d'adresse*, p. 98. — *Réadmission*, p. 98. — *Admissions*, p. 98. — *Présentations*, p. 99. — *Siège social*, p. 99.
Communications imprimées, p. 100.
Observations, p. 100.
Communications : NICOLAS et AGGÉRY : un nouveau parasite d'*Eriobotrya japonica*, p. 102. — CHAUDHURI : relations anatomo-physiologiques de *Cistanche tubulosa* avec son hôte, p. 106. — SZYMANEK : quelques observations sur le Mildiou de la Pomme de terre, p. 103. — DUCOMET : la Cercosporiose de la Betterave, p. 110 ; *Discussion*, p. 120.

Excusés : MM. FOEX, GILBERT, MAGROU.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

Changement d'adresse. — M. RIOLS, professeur spécial d'horticulture, 53, rue des Tiercelins Nancy, (M. et M.).

Réadmission. — M. LABERGERIE, 9, rue Bruey, Montpellier (Hérault).

Admissions. — Sont admis membres de la Société : Mlle O. DE LANYE MM. HERRSCHER GILBERT, BARBARRE, SEBLINE, SALMON, BALACHOWSKY, FÉLIX, FRITZ et le Directeur de la Station de la Pathologie végétale de La Corûna (Espagne).

Présentations :

MM. Béghin (Joseph), à Thumeries (Nord), présenté par MM. L. de Vilmorin et Vayssière.

Cordonnier (Joseph), 4, avenue de Brétigny, Garches (S.-et-O.), présenté par MM. Lhoste et Vayssière.

Gilman (J.-C.), Associate Professor of Botany, Iowa State College, 518, Ash. Avenue, Ames (Iowa), présenté par MM. Dufrénoy et Foex.

De Lépiney (Jacques), entomologiste, Institut scientifique chérifien, avenue Moulay Youssef, Rabat (Maroc), présenté par MM. Rabaud et Vayssière.

Viennot (G.), Ingénieur-agricole, 2, rue Pierre Curie, Paris (V^e^), présenté par MM. Ducomet et Schad.

Le Directeur de la Station nationale agronomique et du Collège d'Agriculture, Moca (République dominicaine), présenté par MM. de Vilmorin et Vayssière.

Siège social :

Afin que nos séances, très suivies par nos collègues, puissent se tenir toujours dans un même local, le Président annonce que le siège social de notre Société sera prochainement transféré : 16, Rue Claude Bernard, Paris (V^e^) [Institut national agronomique]. M. de Vilmorin se fait l'interprète de tous en exprimant la reconnaissance que nous devons garder à notre Président d'honneur, M. L. Mangin, qui a bien voulu conserver la Société dans les bâtiments du Muséum d'Histoire naturelle, depuis sa fondation jusqu'à ce jour.

Communications imprimées :

The Philippine Journal of Science, vol. 34, n° 4, 1927 et vol. 35, n° 1, 1928. — Dangeard : recherches sur l'assimilation chlorophyllienne et les questions qui s'y rattachent. — De Sousa-Arango : Tratamento moderno da Lepro, Rio de Janeiro, 1928. — *Memorias do Instituteo Oswaldo Cruz*, XX, 2, 1927. — *Mémoires de l'Institut national polonais d'Economie rurale à Pulawy*, VIII, A. 1927. — *Annales des Epiphyties*, X, 6, 1924 et XIII, 4, 1927. [Rapport phytopathologique pour les années 1923 et 1924 ; Rapports sommaires sur les travaux accomplis dans les laboratoires ; Contribution à l'étude du *Phytophthora infestans*]. — *Bulletin agricole de Pélion*, III, 1928 [sur *Œcophyllembius neglectus*. parasite de l'olivier à Corfou ; sur *Phytoptus oleœ* ; sur *Gnorimoschema heliopa*, microlepidoptère parasite du Tabac en Thessalie ; *Setomorpha margalestriata* et *Lasioderma serricorne* nuisibles aux Tabacs emmagasinés en Thessalie ; les Acridiens en Thessalie en 1927 ; les maladies de la Pomme de terre. — *Journal* of the Dept. of Lands and Agriculture, XXVII, 2, Dublin, 1928. — *The Review of applied Entomology*, XVI, A, mars 1928. — *The Tea Quartely*, I, 1, Ceylan, février 1928 [The parasitism of Tea root, Disease Fungi ; *Sphaerostilbe repens* ; Pests of Tea nurseries ; a warning ; Tea Tortrix ; mealy Bug]. — Roy : le Noyer dans l'Isère. — Paillot : Hygiène des Arbres fruitiers ; Traitements d'hiver. — Overpeck : seed production from sugar Beets overwintered in the field, circ. n° 20, U. S. A., 1928. — Charles and Popenoe : some mus room diseases and their carriers, circ. n° 27, U. S. A., 1928. — Elliot : Bacterial stripe blight of oats, ex *J. Agric. Res.* vol. 35, n° 9, 1927. — Monteith : clover Anthracnose caused by *Colletotrichum trifolii*, Tech. Bull. 28, févr. 1928. — Shapovalov : Yellows, a serious disease of Tomatoes misc. public n° 13, févr. 1928. — Waterman : Rose diseases : their causes and contral, Farm. Bull. n° 1547, 1928.

Observations :

Bruche des Haricots. — La Bruche des Haricots (*Acanthoscelis obtectus*) a été très abondante en 1926, sur ces grains, dans la région (Saône-et-Loire). Cet insecte n'aurait pas été signalé antérieurement à 1926, année à été chaud et sec. En 1927, année humide et à température peu élevée, la Bruche n'aurait causé aucun dégât dans la même région.

Chassignol.

***

Les cécidies des Violettes. — Les cultures de Violettes de la région de Toulouse sont assez régulièrement, en

hiver, ravagées par un champignon parasite des racines et de la base de la tige (*Thielavia basicola* Zopf) et par une Cécidomyie (*Perrisia affinis* Kieff.).

La maladie du pied de la Violette, observée par M. Prunet, il y a plus de vingt ans et étudiée par M. Foex (1), se traduit par le rabougrissement des pieds, le petit nombre des fleurs, qui, vert-jaunâtres, mal constituées, ont beaucoup de peine à s'ouvrir ; les racines noircissent par place et les radicelles tombent. Les cellules de l'écorce des parties noircies contiennent les chlamydospores et les périthèces de *Thielavia basicola*. Des essais de lutte seront entrepris avec le concours de M. Maylin, professeur d'horticulture, qui a apporté de Lalande, aux environs de Toulouse, des Violettes malades.

Quant à la Cécidomyie, elle occasionne aussi des ravages importants ; il est inutile d'insister sur ce parasite étudié dans ce Bulletin même, en 1920, par M. Vayssière.

G. Nicolas et Mlle Aggéry.

***

Rouille des Graminées. — A l'occasion de la note de M. Kharbush sur des « Recherches histologiques sur les Ustilaginées » (n° 2, 1928), notre collègue Beauverie rappelle qu'il a donné six figures se rapportant à la présence de pustules à urédospores sur le caryopse des Céréales (2). Le même auteur signale également que Eriksson et Hennings figurent de tels conceptacles dans une importante planche en couleurs (3).

(1) *Ann. Ec. d'Agric. Montpellier*, II, oct. 1910.
(2) J. Beauverie. Les germes de rouilles dans l'intérieur des semences de Graminées. *Rev. Gén. de Botanique*, XXV bis, 1914.
(3) Die Getreideroste, 1896.

Un nouveau parasite d'Eriobotrya japonica *Lindl.*

Par G. NICOLAS et Mlle AGGÉRY

Le Néflier du Japon (*Eriobotrya japonica* Lindl.) est cultivé comme arbre d'agrément dans certains jardins de Toulouse, où il croît parfaitement, fleurit et donne des fruits quand l'hiver n'a pas été trop froid. Sans insister ici sur une affection grave qui attaque le tronc de quelques Néfliers du Japon de la cour du Laboratoire de Botanique de la Faculté des Sciences de Toulouse, affection dûe à une Teigne dont les larves font tomber l'écorce et provoquent dans le tronc de véritables chancres, nous ferons remarquer que ces arbres ont leurs feuilles saines, tandis qu'un autre, au Jardin Botanique, a ses feuilles très atteintes par un Champignon qui en provoque la chute.

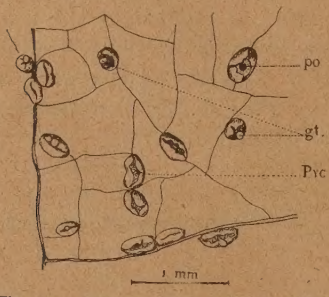

Fig. 1. — Aspect extérieur des pycnides, Pyc ; po, pore ; gt, gouttelette.

Ces feuilles portent de très nombreuses taches à contours arrondis, éparses ou marginales. De dimensions variables (3 à 30 millimètres de diamètre), ces taches apparaissent d'abord à la face supérieure avec une teinte brun-rouge ; puis le centre se dessèche, prend une teinte feuille-morte et se trouve entouré d'une marge brun-rouge ; la tache est alors visible sur la face inférieure.

De rares pycnides se forment sur les 2 faces de la feuille, aussi bien sur la région morte que sur la bordure rouge encore vivante. Ces pycnides sont aplaties, recouvertes d'abord par l'épiderme qu'elles finissent par déchirer suivant une fente allongée ou suivant une ligne irrégulière sensiblement circulaire (fig. 1). Elles sont recouvertes à leur face supérieure d'une sorte de stroma en forme de toit brun, épais, mesurant 35-62 μ d'épaisseur,

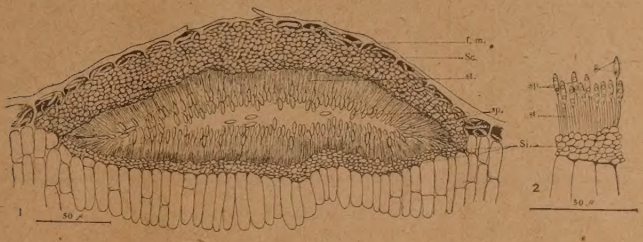

Fig. 2. — Pycnide : fm, filament mycelien ; Sc, stroma en toit ; Si, mycelium hyalin ; st, stérigmates ; sp, spores ; g, gouttelettes.

qui persiste après la déchirure de l'épiderme et qui finit par s'ouvrir par un petit pore laissant sortir les spores sous la forme d'une petite gouttelette blanc-roussâtre, qui s'allonge en un filament recourbé ; la base des pycnides est formée par un mycélium hyalin (fig. 2). Leurs dimensions sont les suivantes : 235-400 μ de diamètre et 70-155 μ d'épaisseur, y compris le toit stromatique. Elles sont tapissées de stérigmates filamenteux, simples, assez longs, 11,5-25 μ de longueur, terminés chacun par une spore hyaline, fusiforme, sans cloison, contenant généralement 2 gouttelettes, une à chaque extrémité, rarement 3 ou 4 ; leurs dimensions sont : 7,5-11,5 $\times$ 1,7 — 2,3 μ.

Le parasite du Néflier du Japon nous semble devoir être rattaché au genre *Phyllosticta*, dont il a les spores hyalines, sans cloison. Si la plupart des *Phyllosticta* ont des stérigmates très courts, il en est quelques-uns où ces organes sont assez longs ; c'est le cas de celui du Néflier du Japon.

Ce *Phyllosticta* n'appartient à aucune des deux espèces signalées sur *Eriobotrya* : *Ph. Eriobotryæ* Thüm. et *Ph. Uleana* Syd., comme l'indique le tableau ci-dessous :

PH. ERIOBOTRYAE	PH. ULEANA	PH. FUSIFORMIS
Pycnides épipylles, moyennes, globuleuses, groupes ; spores elliptiques, sans gouttelettes légèrement brungrisatre, 4-6×3 μ.	Taches amphigènes rondes, éparses sur toute la feuille 1-1,5 cent ; Pycnides épiphylles, 250×360 μ ; spores oblongues, sans gouttelettes : 4-5×1-1,5 μ.	Taches amphigènes, arrondies, éparses ou marginales 3-30 m.m. ; Pycnides amphigènes, plus larges qu'épaisses, 235-400×70-155 μ, couvertes d'un toit stromatique ; spores fusiformes à 2 gouttelettes, rarement 3 et 4, 7,5 - 11,5 × 1,7 - 2,3 μ.

Le *Phyllosticta* que nous décrivons diffère des deux autres par ses pycnides amphigènes, les dimensions et la forme des spores pourvues de 2 gouttelettes, la longueur des stérigmates et l'existence d'un stroma recouvrant les pycnides ; il présente, tout au moins relativement à la forme des spores et à la longueur des stérigmates, certaines affinités avec *Ph. ambiguella* Sacc. observé, en Italie, par Saccardo sur *Ficus rubiginosa* var. *affinis*. Nous proposons d'en faire une espèce nouvelle sous le nom de *Phyllosticta fusiformis*.

Phyllosticta fusiformis nov. sp. — Maculis amphigenis, pluris, sparsis vel marginalibus, rotundatis, griseis, areola purpurea cinctis, 3-30 mm. diam. ; pycnidiis amphigenis, depressis, 235-400 μ latis, 70-155 μ altis, epidermide primum tectis, deinde erumpentibus sed nigro stromato tectis, demum ostiolo pertusis ; sporulis hyalinis, fusiformibus, 2 rarius 3-4 guttulatis, 7,5 — 11,5 × 1,7 — 2,3 μ diam ; sporophoris hyalinis, 11,5 — 25 μ long.

Hab. in foliis vivis *Eriobotryae japonicæ* in horto botanico urbis Tolosanæ, hieme.

Ce nouveau parasite est très nuisible à un Néflier du Japon du Jardin Botanique, dont il fait tomber prématurément les feuilles. Il est bon de faire remarquer que

cet arbre se trouve dans de très mauvaises conditions de nutrition ; la tige, envahie, nous a-t-on dit, par une larve d'Insecte, a dû être coupée à sa base il y a plusieurs années, si bien, qu'actuellement, le Néflier n'est représenté que par quelques rejets ; d'autre part, il pousse à l'ombre d'autres arbres ; ceci expliquerait l'intensité du mal, alors que d'autres Néfliers, placés dans de bonnes conditions, bien ensoleillés, ont leurs feuilles saines ; *Phyllosticta fusiformis* apparaît comme un parasite de faiblesse. Si, toutefois, ce nouveau parasite s'étendait aux pays où l'on cultive le Néflier du Japon pour ses fruits des mesures s'imposeraient pour enrayer son extension : enlèvement des feuilles dès l'apparition des premiers symptômes du mal et pulvérisations cupriques destinées à protéger les jeunes feuilles qui apparaissent, à Toulouse, fin mars et qui sont, probablement, contaminées par les spores provenant des vieilles feuilles.

Relations anatomo-physiologiques de Cistanche tubulosa *avec son hôte*

Par le Dr H. CHAUDHURI

Les *Cistanche tubulosa* L. poussent abondamment dans les terrains sablonneux de la Plage Clifton et des Iles Manora, Karachi (Indes). Il est bien difficile de préciser les localités de leur habitat, l'appareil végétatif de ces plantes étant complètement souterrain. La floraison a lieu pendant l'hiver : de jolies fleurs jaunes, sortant du substratum sablonneux, frappent alors l'observateur.

Lorsqu'on arrache soigneusement ces plantes fleuries, on constate que les fleurs proviennent d'énormes tubercules charnus qui se trouvent enfouis dans le sable, à une faible profondeur ; ces derniers, de couleur rouge foncé, sont couverts presque complètement d'écailles foliacées rougeâtres, disposées en spirale. La hampe florale peut atteindre 0 m. 75 ou plus de longueur ; les fleurs sont disposées en épis foliacés, lesquels disparaissent complètement après la fructification.

Ces plantes parasitent les racines de certaines Chénopodiacées. Nous les avons trouvées sur diverses espèces de *Salsola* L. et de *Sueda* (Forsk). Ces deux hôtes qui ont le même habitat, sont de petits arbustes à folioles très épaisses. Le parasite, plus lourd et plus charnu, peut peser de 5 à 10 fois plus que la plante hospitalière. Il est donc surprenant qu'un tel parasite arrive à se nourrir aux dépens d'un hôte aussi petit que médiocre. (Pl. I). Nous faisons observer que les racines des hôtes parasités se développent plus que celles de mêmes espèces non attaquées ; atteignant des dimensions plus grandes tant en longueur qu'en largeur, elles pé-

Chaudhuri : *Cistanche* (à droite) parasitant un *Salsola*.
(Photographie prise au laboratoire après arrachage des plantes.)

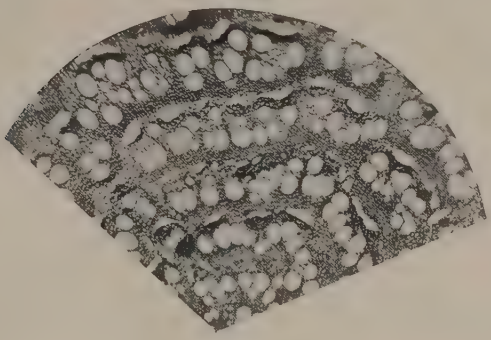

Fig 1.

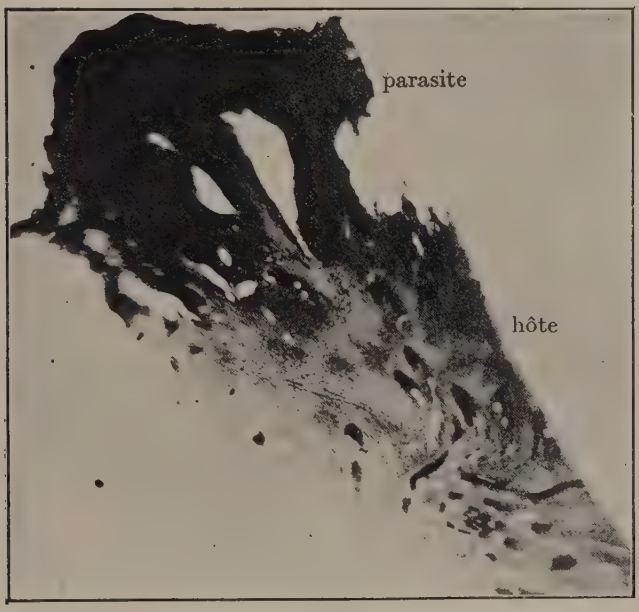

Fig. 2.

Chaudhuri : Fig. 1. — Portion d'une coupe d'une racine de *Salsola* parasitée par *Cistanche*.

Fig. 2. — Microphotographie montrant la communication directe établie entre les tissus de l'hôte et ceux du parasite.

nètrent beaucoup plus profondément dans le sol. Nous avons fait plusieurs coupes à la main dans le but de mettre cette différence en évidence. En effet, la microphotographie (Pl. II, fig. 1) montre une portion de coupe de racine attaquée, dont la structure diffère d'une racine normale par la production d'un très grand nombre de zones concentriques, constituées exclusivement de xylème avec quelques petites plages de phloème. Ce grand développement des vaisseaux ligneux facilite sans doute le transfert des matières nutritives au tubercule du parasite. Quant à celui-ci, il est constitué surtout de cellules servant de tissu aquifère, le système vasculaire étant réduit à quelques vaisseaux ligneux très peu développés. Dans la figure 2, (Pl. II) qui représente à la fois une portion de l'hôte et du parasite, on remarque, au point de contact, que le *xylème du parasite est en communication directe avec celui de la plante hospitalière.*

Considérons maintenant comment le parasite vit aux dépens de son hôte ? En examinant attentivement un certain nombre d'hôtes, nous ne constatons extérieurement aucune altération, aucune hypertrophie des organes aériens. En desséchant le parasite, nous trouvons qu'il contenait jusqu'à 70 % de son poids en eau. Et comme il pèse 10 fois plus que son hôte, il semble très invraisemblable qu'une telle quantité d'eau soit entièrement absorbée aux dépens de la racine parasitée.

Des sections faites dans les écailles foliaires montrent que les cellules épidermiques, ayant leurs membranes minces, pourraient avoir la propriété d'absorber l'eau. En effet, si l'on dépose quelques gouttes d'eau sur la face concave des écailles foliaires, celles-ci disparaissent rapidement, semblant avoir traversé la membrane. On pourrait donc supposer qu'une partie de cette eau contenue dans le tubercule, provient de l'absorption par la partie des écailles foliaires en contact direct avec le sable humide.

Ajoutons que, si les parties aériennes de la plante hospitalière sont accidentellement coupées, le parasite continue son développement normal.

Quelques observations nouvelles sur le Mildiou de la Pomme de terre

Par J. SZYMANEK

Dans un mémoire publié récemment (1), nous avons relaté quelques observations qui jusqu'ici étaient peu connues ou qui laissaient subsister quelques doutes.

Etudiant la morphologie du parasite dans les différents organes de la plante, nous avons constaté que le mycélium est presque toujours pourvu de nombreux diverticules qui semblent correspondre à ce que l'on dénomme des suçoirs. Leur constitution est cependant telle qu'il paraît plus juste de leur attribuer plutôt un rôle d'organes d'adhésion, facilitant le cheminement du mycélium dans les tissus hospitaliers, que celui d'organes d'adduction des matières nutritives. La forme de ces diverticules, assez diverse en elle-même, varie quelque peu d'organe à organe parasité, mais reste toujours très distincte de celle du mycélium afférent qui lui-même s'introduit dans la cellule de l'hôte, et, par ailleurs, semble adhérer si intimement à la cellule, pour ainsi dire en s'y incrustant et donne l'impression de se trouver à l'intérieur de cet élément.

La suite de notre étude est consacrée aux observations biologiques du parasite, sous l'influence de quelques milieux de culture, dont certains paraissent être particulièrement favorables à la germination des conidies, d'autres, à la formation des corps de conservation. Ainsi, les œufs paraissent se former, selon le milieu considéré,

(1) Contribution à l'étude du *Phytophthora infestans* parasite de la Pomme de terre. (*Annales des Épiphyties*. N. 4, juillet-août 1927).

soit par voie parthénogénétique, soit par voie sexuelle. Dans ce dernier cas, l'anthéridie qui se forme à la base de l'oogone pénètre effectivement dans ce dernier, par l'intermédiaire d'un tube identique à celui qu'on désigne, chez d'autres Péronosporées, par le tube fécondateur, et qui, jusqu'ici, probablement à la suite de l'abondance des graisses dans l'oogone, n'a pas été vu chez le *Phytophthora infestans*. Par déduction, nous sommes amenés à attribuer à certaines conditions de milieu une des causes déterminantes de l'apparition des formes de conservation du parasite, formes que nous avons rencontrées dans nos cultures pures, dans la nature dans les feuilles mildiousées et sur de la terre aseptisée.

De l'étude des relations du parasite avec le tubercule nous concluons que la destruction totale de ce dernier, attribuée généralement au parasite, est due à des organismes secondaires, tels que des bactéries qui déterminent la pourriture finale. Un tubercule phytophthoré peut continuer son développement tout en produisant de nouveaux organes qui peuvent, ou non, être atteints par le parasite et succomber à l'attaque, si des facteurs externes deviennent, et défavorables au développement de la plante parasitée, et favorables au parasite même.

A notre avis, les tubercules de n'importe quelle variété peuvent être attaqués dès le début de leur développement. La différence de résistance est cependant très accentuée, lorsqu'on expérimente avec des tubercules pleinement développés. De nos essais d'infection expérimentale, il résulte que la pénétration du parasite a lieu à travers l'épiderme, pour le moins, chez des tubercules jeunes. Le facteur principal de la résistance de certaines variétés de Pomme de terre nous semble résider dans la résistance mécanique du tissu parenchymateux du tubercule. Toutefois nous n'excluons pas le rôle d'une série de facteurs intrinsèques au tubercule et au parasite, ainsi que l'influence des facteurs externes, d'ordre plus ou moins définissable.

La Cercosporiose de la Betterave

Par V. DUCOMET.

Cette maladie déterminée par le *Cercospora beticola* (Saccardo, 1873) est caractérisée, au moins à ses débuts, par des taches dispersées qui lui ont valu en Italie le nom de *vajolatura*. L'influence favorisante de l'humidité lui a également valu en Italie le nom de *nebbia* (brouillard).

Elle sévit surtout dans les régions à été plutôt chaud en même temps qu'humide. C'est en Roumanie, en Hongrie, en Italie, dans certaines parties des États-Unis telles que le Colorado, qu'on se plaint le plus de ses effets. Cela ne veut pas dire qu'elle ne puisse pas causer ailleurs des dommages sérieux, en Tchéco-Slovaquie, en Pologne etc. En France, elle est parfois grave, même dans les cultures sucrières des régions septentrionales. Elle est néanmoins plus commune sur les Betteraves fourragères du Sud-Ouest où on la voit parfois très abondante dès le début du mois d'août.

Des recherches précises sont venues corroborer les observations de plein champ quant à l'influence des conditions météoriques. Le champignon, cause du mal, prospère particulièrement bien par des températures assez élevées, avec une humidité assez forte. La condition la plus favorable à la production des conidies est une température comprise entre 26°5 et 32°2 avec 60 % d'humidité pendant 15 à 18 heures (Pool et Mac Kay).

La maladie peut être aisément confondue avec celle que détermine le *Ramularia beticola* (Fautrey et Lambotte,

1897) — *Ramularia Betæ* (Rostrup, 1899), autre Hyphomycète qui paraît moins exigeant en chaleur et que l'on trouve d'ailleurs assez fréquemment associé au précédent. La teinte des plages à conidiophores, cendrée au lieu de brune, permet la distinction, même à l'œil nu.

Si les taches sont bien individualisées au début, elles deviennent finalement confluentes dans le cas d'invasions graves et la feuille grille. On ne devrait pas la confondre avec d'autres, puisque les plages d'infection restent avec leur physionomie de début, même sur feuilles sèches. Mais n'examinant que très superficiellement le stade final et bien qu'il n'ait pas été constaté de décoloration anormale, il y a parfois confusion avec la *jaunisse sèche* (annerimento des Italiens, maladie du brunissement foliaire des Allemands) que Fuckel, puis Frank considèrent comme déterminée par le *Clasterosporium* (*Sporidesmium*) *putrefaciens*, forme conidienne d'un *Pleospora*, semble-t-il (1).

Cette *Cercosporiose* est une maladie des feuilles âgées ; la mort anticipée des feuilles périphériques provoque le développement de nouvelles, d'où un allongement du collet qui peut ne porter finalement qu'un bouquet terminal, d'où l'expression américaine de *Pineapple disease*.

Il s'agit d'une *maladie à poussées* qui ne devient générale que sur le tard ; des foyers apparaissent tôt, une cinquantaine de jours après la levée souvent, et des invasions multiples, qui les étendent et les aggravent, se produisent ensuite jusque fin septembre.

En dehors de l'influence prédisposante de la chaleur humide, il faut tenir compte de l'époque du semis et de la fumure. C'est ainsi qu'en Pologne, Garbowsky (1927) considère que les semis tardifs sont moins atteints que les hâtifs et que les fumures azotées réduisent les dommages. De même Uzel, en Bohême (1905), a remarqué que le sulfate d'ammoniaque diminuait l'intensité de l'attaque. J'ai remarqué moi-même, cette année encore, aux cours

(1) Le parasitisme de ce *Clasterosporium* est à démontrer. La dessication internervienne suit la chlorose et le champignon, dont on voit ensuite les fructifications sur des plages brunes et mortes, n'est peut-être qu'un vulgaire saprophyte ou tout au moins un parasite d'extrême faiblesse.

d'essais d'engrais effectués en Seine-et-Marne, que la maladie sévissait moins dans les carrés ayant reçu de fortes doses de potasse ou d'azote ammoniacal, ce qui tient peut-être tout simplement à la tardivité accrue par la fumure.

En tout cas, il me paraît certain que les Betteraves languissantes, à feuillage pâle sous l'effet d'une fumure mal équilibrée, d'une mauvaise qualité du sol ou d'une humidité trop grandes sont plus violemment atteintes et souffrent davantage.

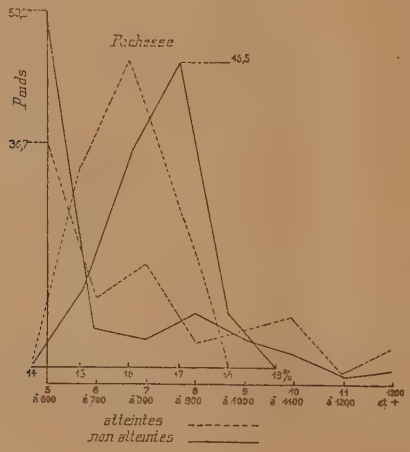

Fig. 1.

Quel est l'effet de la maladie sur la plante ? Dès 1897 Frank parle d'une diminution de poids sans réduction du pourcentage du sucre ; de même aux États-Unis, dans le New-Jersey, Halstedt constate en 1895 une perte de poids atteignant 26 %. Pour Gabotto en Italie, le pourcentage de sucre serait abaissé de 2,3 pour des betteraves de 13 % ; la diminution serait donc de 17,6 % de la teneur moyenne.

Dans des recherches effectuées en 1927 dans l'Aisne, recherches qui ont porté non sur la culture ordinaire mais dans la descendance d'une même porte-graine, nous

	Sucre %	500 à 600	600 à 700	700 à 800	800 à 900	900 à 1 000	1 000 à 1 100	1 100 à 1 200	1 200 et +	Totaux	% des richesses
non atteintes	15	5	2		1		1		1	10	11,7
	16	17	1	1	3	4	1	1	1	29	33,7
	17	24	4	5	4	1	2			40	46,5
	18	5			1	1				7	8,1
	Totaux	51	7	6	9	6	4	1	2	86	100
	% des poids	59,2	8,2	7	10,4	7	4,7	1,2	2,3	100	
atteintes	15	6	3	3	1	2	2		1	18	30
	16	10	3	4	3	3	3	1	1	28	46,6
	17	6	2	4			1		1	14	23,4
	Totaux	22	8	11	4	5	6	1	3	60	100
	% des poids	36,7	13,3	18,4	6,6	8,3	10	1,7	5	100	

6

avons obtenu les résultats donnés par le tableau (p.113) (1).

Les courbes (fig. 1) expriment plus clairement les résultats obtenus lors de l'analyse de la récolte. On voit que le pourcentage moyen de sucre a été abaissé de 1 % (il passe de 17 à 16 %, soit une diminution de 5.8 % sur la moyenne). Quant au poids, il serait imprudent de vouloir formuler des conclusions nettes, d'autant moins que d'après les données exprimées, le poids total des Betteraves atteintes dépasserait de plus de 5 % celui des non-atteintes. Tout ce que l'on peut déduire, c'est que les petites Betteraves ont été les moins atteintes ou plus exactement les moins influencées et que les grosses l'ont été le plus. Si l'on partage chacun des lots en 3 catégories de poids, on trouve en effet les pourcentages suivants :

Catégories de poids	pl. atteintes (60)	pl. non atteintes (86)
au-dessous de 700 gr	50 %	67,4 %
de 7 à 900	26 %	17,4 %
au-dessus de 900	25 %	15,1 %

D'autre part, si l'on envisage simplement deux richesses, 16 % et au-dessous ou au-dessus, on trouve les répartitions suivantes par catégories (en %).

	16 % et au-dessous		au-dessus de 16 %	
	atteintes	non	atteintes	non
petites	36,6	29	13,3	38,4
moyennes	21,6	5,8	3,3	11,6
grosses	18,3	10,4	6,6	4,6

Ce tableau comparé tend à montrer que pour les Bette-

(1) Comme nous tenions à comparer entre eux les individus issus directement d'une même souche, nous avons considéré comme non atteints ceux qui ne présentaient que des lésions bénignes (86 sur 146, soit 58,9 %).

raves riches, l'attaque a été plus forte du côté du maximum de poids, puisque la proportion relative des petites est moindre.

Le nombre des petites est seulement le double des grosses, tandis que dans le lot des non-atteintes les petites sont 8,3 fois plus nombreuses que les grosses. Dans le lot des Betteraves pauvres, les petites sont 2 fois plus nombreuses que les grosses parmi les atteintes, près de 3 fois parmi les non-atteintes.

Ce sont là des faits qui pourraient trouver leur explication dans une étude plus minutieuse des Betteraves en place. L'attaque de *Cercospora* se produisant surtout sur les feuilles adultes, son effet est à rapprocher de celui de l'effeuillage si discuté en raison de ses effets variables avec son intensité, le moment de l'opération et l'état de la plante. Quelque paradoxal que ceci puisse paraître, de même que les effets de l'effeuillage peuvent être positifs, on conçoit qu'il puisse en être de même pour l'attaque du *Cercospora* et il ne serait pas impossible que le surcroît de poids noté plus haut dérive de son action destructrice.

Mais, indépendamment du poids et de la richesse, il y a à tenir compte des différences de composition que nous n'avons pu envisager. Saillard a constaté la présence dans les Betteraves atteintes de matières dextrogyres, autres que le saccharose, non précipitables par le sous acétate de plomb (1915), une plus forte proportion relative d'azote, une réduction de l'alcalinité (1895) ; au point de vue industriel, la proportion plus élevée de mélasses est à retenir.

* * *

La Betterave n'est pas seulement atteinte la première année ; les porte-graines le sont également. Sorauer a depuis longtemps montré que le champignon attaquait non seulement les feuilles de base, mais encore les bractées de l'inflorescence et qu'il pouvait exister sur les enveloppes des glomérules. Ce dernier fait a d'ailleurs été constaté dès 1905 en Bohême par Uzel qui se base sur la

souillure des semences pour conseiller leur désinfection. D'ailleurs en employant, soit la méthode des cultures, soit la méthode de centrifugation et d'observation directe, Pool et Mc Kay aux États-Unis, Takimoto au Japon, Garbowsky en Pologne, ont bien mis en évidence la présence de ces conidies de surface.

La semence véhicule donc le germe de la maladie de l'année suivante ; c'est que les conidies se conservent bien vivantes en milieu sec ; elles ne sont point détruites au cours de la conservation, ainsi que l'ont montré les essais de Takimoto ; reste à voir, il est vrai, s'il en est ainsi pour la graine séchée artificiellement. En tout cas, c'est de la graine avant tout que dérivent les premières infections, ainsi que l'a récemment montré Garbowsky.

Quant aux porte-graines, leur conservation en milieu nécessairement humide n'est guère favorable au maintien des spores vivantes. Il ne semble d'ailleurs pas que les pathologistes se soient beaucoup occupés de la question. Uzel dit bien en 1905 que le parasite se maintient sur les Betteraves laissées en place pour la production de la graine. Pool et Mc Kay constatent que des conidies se sont maintenues vivantes durant plusieurs mois sur des feuilles bien protégées à l'intérieur d'un tas de collets ; il est bien probable que le même fait se produit à l'intérieur des tas de planchons. C'est d'ailleurs l'opinion des auteurs. D'un autre côté, il est bon de rappeler les observations de Takimoto au Japon ; il a vu des spores conserver leur vitalité sur des tubercules recouverts d'une mince couche de terre. Il paraît en outre résulter de ses recherches continuées en Corée en collaboration avec Nakata et Nakajina que les stromas fructifères sont autrement résistants que les conidies, puisque capables de se maintenir huit mois au moins dans le sol.

Toujours est-il que les premières poussées paraissent bien résulter d'une auto-infection, qu'il s'agisse de semences ou de porte-graines.

N'y a-t-il pas possibilité de passage d'une culture à l'autre ? Il est logique de penser à l'action du vent. Il paraît cependant résulter des observations de Pool et

Mc Kay que le transport à l'état vivant ne pourrait se faire qu'à faible distance. Dans les cultures de première année en effet, le degré d'infection s'est montré égal à 100, 25, 12 et 6, aux distances de 17, 50, 91 et 182 mètres. Mais quelles que soient les remarques qui ont été faites parfois, il n'est actuellement pas permis de donner des chiffres même approximatifs, pour ce qui concerne le voisinage des porte-graines qui offrent évidemment plus de prise au vent que les cultures basses de première année. On conçoit l'influence des porte-graines, plantés dans la direction des vents pluvieux surtout ; on ne peut rien préciser pour l'instant.

Quelles méthodes de lutte peut-on employer ? La désinfection des semences, déjà conseillée par Uzel il y a plus de 20 ans, constitue la première précaution à prendre. La formolisation paraît être la méthode la plus recommandable (1). C'est elle qui a donné les meilleurs résultats à Garbowsky ; c'est elle également que recommandent Pool et Mc Kay, mais le premier emploie la solution à 2 ‰, alors que les seconds emploient une dose 7,5 fois plus forte (15 ‰) ; il est vrai que la durée d'immersion est réduite de moitié (7 minutes au lieu de 15). Il est probable que le trempage préalable dans l'eau ordinaire suivi d'un brassage dans une solution à 5 ‰ donnerait de bons résultats, sans inconvénient pour ce qui concerne la faculté germinative (2).

Quant aux planchons, la désinfection pourrait également être conseillée. Pool et Mc Kay ont employé l'eau formolée à 15 ‰, ce qui a compromis la végétation de la plante. Le formol nous paraît susceptible de rendre des services, mais à la condition d'employer une dose plus faible, 1/4 % par exemple (2,5 ‰) à la condition de nettoyer au préalable la tête des planchons, pour enlever

(1) En dehors du formol, l'acide phénique déjà recommandé par Hellriegel en 1890, donnerait également des résultats, quoique moins satisfaisants. Moins efficaces encore seraient les produits allemands à base de mercure.

(2) Des essais faits en Roumanie ont montré que l'immersion pendant une heure dans une solution à 2,5 ‰ accélérait la germination plutôt qu'elle ne la retardait. La durée d'immersion compte moins d'ailleurs que la perfection du mouillage.

le plus de débris foliaires possible, et de la plonger seule dans le bain, sans mouiller les régions radicellaires et de planter sans retard. Peut-être y aurait-il lieu de plonger les planchons dans l'eau ordinaire après un léger ressuyage au sortir du bain formolé ; il y a là tout un sujet de recherches expérimentales à entreprendre.

Mais puisqu'il s'agit d'une maladie à poussées et qu'il y a à redouter l'apport de spores venues d'ailleurs que de la semence ou du porte-graine lui-même, il est logique de penser aux traitements anticryptogamiques répétés. C'est ce qu'a fait HALSTEDT, dans le New-Jersey, qui dès 1895 conseille l'emploi de la bouillie bordelaise à 1 % qui lui aurait donné de bons résultats, à la condition de traiter tous les 10 jours depuis six semaines après la levée. Des pulvérisations anticryptogamiques sont de même recommandées en Italie, bouillies cupriques à base d'oxychlorure (MUNERATI), ou bouillies sulfocalciques (GABOTTO). On conviendra que le système soit peu recommandable dans nos régions à main-d'œuvre rare, où la culture de la Betterave est déjà fortement grevée par les soins culturaux, les engrais, etc. Des poudrages faits à des moments que seule l'étude biologique permettrait de déterminer seraient vraisemblablement plus pratiques. Peut-être même que là tout au moins où la Betterave est cultivée sur de grandes étendues, l'avion pourra-t-il être utilisé ; des essais déjà effectués en Pologne l'an dernier doivent être repris cette année.

Malgré tout, les porte-graines dont la préservation des pucerons par les traitements nicotinés s'impose dans bien des cas, pourraient être, au moins en partie, préservés du *Cercospora* par l'emploi de bouillies mixtes cupronicotinées. A défaut de traitements de la culture générale des porte-graines, la préservation de la culture des élites, des producteurs de graines à planchons, pourrait être assurée sans trop de frais. Ce faisant, il est permis d'escompter une réduction des dommages dans les cultures dérivées. Cette réduction serait évidemment plus grande si la culture des planchons pouvait être elle-même protégée.

Quant à l'isolement des cultures, éloignement d'autres cultures de première année et plus encore de cultures de porte-graine, ou au choix des semences dans des milieux exempts de maladie, il s'agit de recommandations purement théoriques puisque le cultivateur ne connaît guère la graine qui lui est livrée et qu'il est loin d'être maître de la destination des champs.

En dehors de la désinfection toujours recommandable, mais de laquelle on ne peut escompter que des résultats partiels, le cultivateur est donc peu armé économiquement pour lutter contre le *Cercospora*. Il trouverait plus pratique de s'orienter du côté des variétés résistantes. Là, comme ailleurs, en effet, doivent pouvoir se trouver ou se créer des types peu sensibles.

Malheureusement, quoiqu'on en ait dit, et en dépit des apparences parfois contradictoires d'ailleurs, on ne peut actuellement rien dire au sujet de la résistance. Quant à la sélection déjà recommandée par Uzel il y a plus de 20 ans, il serait vain de vouloir s'orienter sur le simple vu de différences d'attaque qui peuvent ne pas correspondre à de réelles différences de qualité. A voir, comme en 1927, des cultures comparées de variétés diverses dans un même lieu ou dans des lieux différents, on aurait pu croire à une grande résistance de certaines d'entre elles, à l'extrême sensibilité de quelques autres. Une telle déduction serait fort hasardeuse, puisque l'état de la culture des porte-graines et de la semence qui en dérive reste inconnu. Le même raisonnement doit être tenu par le sélectionneur qui n'a pas relevé très soigneusement l'état de ses élites. D'ailleurs, quand on examine un peu attentivement le champ, culture normale ou culture de sélection, après les premières attaques, on peut noter souvent une très grande irrégularité dans la distribution de la maladie, ce qui tient pour une large part au mélange des graines issues d'individus diversement attaqués, cultivés parfois dans des régions très différemment intéressées. D'autre part, quand on examine la descendance individuelle des élites, il est fréquent d'observer des différences d'intensité d'attaque, même s'il s'agit d'élites faisant partie de

groupes isolés. Une conclusion basée sur de telles observations exposerait à des erreurs grossières, quelque qualité intrinsèque qu'elles paraissent révéler.

Pour l'appréciation de la résistance comme pour le choix des élites, une méthode plus rigoureuse s'impose ; c'est la méthode des contaminations artificielles sur des plantes à semence désinfectée issue de porte-graines protégés par des traitements répétés. Je ne fais que signaler le principe directeur, me réservant de revenir plus tard sur les résultats obtenus par l'application d'un système que les intéressés peuvent d'ailleurs faire varier d'après la méthode de sélection par eux employée.

Discussion

M. Vayssière demande si l'utilisation de la chaleur pour désinfecter la graine de betterave a été envisagée et si elle est susceptible de donner des résultats satisfaisants. M. Ducomet ne peut formuler une réponse précise, étant donné l'absence de documentation sur ce point. La production de conidies s'arrête vers 40°, mais que deviennent les spores au cours du séchage artificiel ?

M. Vayssière signale l'intérêt de la question, car des appareils sont à l'étude pour désinfecter les graines de coton dans un courant d'air chaud en cycle fermé.

M. de Vilmorin insiste sur l'intérêt qu'il y aurait à connaître, dans les traitements au formol, non seulement la dose maximum mais aussi la dose minimum à utiliser.

Enfin M. de Vilmorin, à l'occasion de la communication précédente, rappelle que la Commission des graines de betteraves du Ministère de l'Agriculture a récemment institué un concours avec prix de deux mille francs pour le meilleur mémoire sur la bibliographie française et étrangère ayant trait aux maladies de la betterave à sucre et des porte-graines et plus particulièrement au *Cercospora*.

SÉANCE DU 4 MAI 1928

Présidence de M. L. DE VILMORIN, *Président*

SOMMAIRE

Excusés, p. 121. — *Admissions*, p. 122. — *Présentations*, p. 122. — *Assemblée générale*, p. 122.
Observations, p. 122.
Communications : GUYOT : Sur la désinfection des graines de betteraves, p. 125 ; *Discussion*, p. 133. — SIMONET : Au sujet d'une maladie des Glaïeuls, p. 135. — BALACHOWSKY : Remarques sur la valeur comparative de divers insecticides appliqués contre les cochenilles nuisibles en Algérie, p. 138.

Excusés : MM. FOEX et GILBERT.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté après lecture.

M. WÉRY, directeur de l'Institut national agronomique, nous accueille dans notre nouveau siège social où avec son amabilité et sa serviabilité coutumières, il met un amphithéâtre à la disposition de la Société pour nos réunions mensuelles.

M. DE VILMORIN remercie chaleureusement notre hôte. Il espère que l'Institut agronomique n'aura pas à regretter l'hospitalité qu'il donne à notre Société dont les travaux entrent complètement dans le cadre des recherches poursuivies dans les laboratoires du grand établissement scientifique du Ministère de l'Agriculture.

Admissions. — Sont admis membres de la Société : MM. J. Béghin, J. Cordonnier, J. C. Gilman, J. de Lépiney, G. Viennot et le Directeur de la Station nationale agronomique et du Collège d'Agriculture de Moca.

Présentations :

Mlle Radulescu, stagiaire à la station entomologique de Paris, 16, rue Claude Bernard, Paris (Ve), présentée par MM. Marchal et Vayssière.

M. Guy Forget, rue des Cusseaux, Villebon-sur-Yvette, par Palaiseau (S.-et-O.), présenté par MM. Guyot et Willaume.

Assemblée générale :

L'Assemblée générale est convoquée pour le 6 juillet 1928, à 17 heures, au siège social, 16, Rue Claude Bernard, Paris (Ve) : Compte rendu financier de l'année 1927 et projet de budget pour l'année 1928.

Observations :

***Sirex gigas* dans les bois ouvrés.** — Dans un hôpital de la rive gauche on a posé, il y a environ cinq mois, des poutres de sapin (bois provenant du Jura et de l'Europe centrale) pour étayer au rez-de-chaussée et au premier étage. Le 27 mars dernier, on me fit voir des insectes sortis de ces poutres et tombés à terre, que je reconnus être des *Sirex gigas* femelles.

La pièce où sont nés les insectes est toujours chaude, la pharmacie, ce qui expliquerait leur venue précoce, car c'est généralement vers la fin juin ou commencement de juillet que l'on trouve ces insectes. Dans les autres pièces et à l'extérieur on n'en a pas encore trouvé.

Le bois où se voyait les trous de sortie de ces Hyme-

noptères (ils sortent par la partie postérieure du corps), a été retiré immédiatement et remplacé par du bois sain ; j'ai conseillé en outre de faire des applications de lessives alcalines ou de badigeonner avec du coaltar.

CHARPENTIER.

***

Première attaque de *Puccinia glumarum* dans la Haute-Garonne en 1928. — J'ai constaté l'apparition de *Puccinia glumarum* sur les variétés de Blés suivantes, en différents points de la Haute-Garonne :

Mentana. — Cet Hybride, créé récemment par le professeur STRAMPELLI [(*Riéti* × *Wilhelmina Tarwe*) 67 × *Akagomughi*], remarquable par sa précocité, car il était déjà épié le 15 avril, présentait sur les feuilles inférieures d'assez nombreux pores urédosporisfères de *P. glumarum*, le 20 avril, chez les frères BONOMELLI à Cergnaux et BASSANETTI, à Cintegabelle.

Gironde. — Le 15 avril, cette variété portait d'assez nombreux urédos sur les feuilles du bas, à la ferme Thibaut appartenant à l'Institut Agricole de l'Université, aux environs de Toulouse.

Carlotta Strampelli. — Quelques urédos, le 22 avril, à Labarthe-Inard, chez MM. BONOMELLI et ROTA. Ce Blé était le seul déjà rouillé, à côté d'autres indemnes, probablement par suite de la tardivité du semis, effectué fin novembre, un mois après celui des variétés voisines. A la ferme Thibaut, à la même date *Carlotta* n'est pas encore rouillé. L'époque du semis ne doit pas être sans effet sur l'apparition de *P. glumarum* et sur l'intensité de l'attaque. J'avais déjà noté, en 1927, une différence d'intensité dans l'attaque de cette rouille sur *Ardito* semé à deux époques différentes, 14 novembre et 5 décembre, sans toutefois l'attribuer à la date des semis, qui n'avaient pas été faits dans les mêmes conditions, ni dans le même terrain. Dans le but d'élucider ce problème très intéressant, j'ai fait effectuer, cette année, des semis d'*Ardito* s'échelonnant du 8 novembre au 20 février.

Ardito. — Même origine que *Mantaux*. Le 20 avril, à la ferme de Moulon appartenant à l'Institut Agricole de l'Université, j'ai noté la présence de quelques urédos exclusivement sur des individus très vigoureux, vert foncé, ayant poussé en des places où le fumier ou l'engrais s'était accumulé ; nouvelle confirmation de l'influence prédisposante que les engrais azotés exercent vis-à-vis des rouilles.

Au sujet de la date d'apparition de *Puccinia glumarum*, en 1927, sur *Ardito*, je tiens à rectifier une erreur typographique d'une note parue dans les *Comptes-Rendus de l'Académie d'Agriculture de France*, séance du 11 janvier 1928, page 68. Lire 10 mai, au lieu de 10 mars.

H_{77}. — Variété provenant des établissements Tourneur. Le 20 avril, au domaine d'Eurbellot, à Leguevin, chez M. Carlotto, ce blé était fortement rouillé au milieu d'autres complètement indemnes. De même, à la ferme de Moulon, H_{77} est déjà atteint par la rouille, à côté de deux lignées d'*Inversable* × *Riéti* non rouillées.

Puccinia glumarum est la rouille qui apparaît la première dans le Sud-Ouest, plus ou moins tôt en avril. Dans certaines variétés de Blés, elle est quelquefois devancée par *P. triticina* ; c'est le cas de *Cervaro* et de *Riéti* 11, qui le 2 mai, portaient de très rares urédos de *P. triticina*, sans la moindre trace de *P. glumarum*.

Comme exemple d'attaque précoce de *P. glumarum*, je citerai *Ardito*. Mi-octobre 1927, un certain nombre de pieds d'*Ardito* provenant de grains tombés sur le champ, à la moisson, portaient quelques urédos sur la première feuille. L'infection, bien que précoce, ne s'est pas étendue, est restée localisée sur la feuille où les urédos avaient apparu. Il est vrai qu'à cette époque de l'année les conditions météorologiques sont moins favorables au développement du parasite qu'au printemps.

G. Nicolas.

Sur la désinfection des graines de Betterave

Par A. L. GUYOT

La désinfection de la semence est l'une des méthodes de lutte par lesquelles il est possible, en certains cas spéciaux, de limiter, dans une mesure plus ou moins sensible, l'importance des dégâts dont se montrent responsables certains parasites de nos cultures.

Si cette technique spéciale de lutte se conçoit, essentiellement, dans les divers cas où l'infection de la plante que l'on cherche à protéger est assurée par les germes qui, d'une culture à la suivante, sont transmis par la semence, elle apparaît également susceptible d'entraver l'évolution de certaines maladies dont le premier stade (pénétration de l'organisme pathogène à l'intérieur des tissus de l'hôte) survient au tout premier début de la germination de celui-ci : ainsi, les bons effets d'une stérilisation de la semence, dans la lutte contre certains types de fonte des semis.

En ce dernier cas, l'explication du bénéfice retiré du traitement de la graine doit être recherchée, non dans la destruction des germes adhérents à celle-ci, mais dans l'intervention d'un autre facteur qui est peut-être, si du moins nous acceptons l'hypothèse suggérée en 1924 par Gehring et Brothuhn, une désinfection partielle de la portion de sol entourant la semence, désinfection par laquelle se trouverait atténué le pouvoir pathogène de certains germes contenus dans le sol et susceptibles de s'attaquer à la jeune plantule ; nous reviendrons sur ce cas particulier lors de l'examen des méthodes de lutte préconisées contre le « Wurzelbrand » de la Betterave.

***

Quelles sont, en l'état actuel de nos connaissances, les maladies de la Betterave contre lesquelles il soit possible de lutter, dans une certaine mesure, par une désinfection de la surface extérieure du glomérule ?

Il convient de citer, en premier lieu, les maladies qui sont redevables, soit à une attaque générale de l'ensemble du système aérien de la plante, soit à la production d'innombrables spores portées par le vent sur les divers organes du végétal, d'une transmission par la semence des germes responsables des premières contaminations.

***

Le *Phoma Betae* est la cause de divers états pathologiques de la Betterave, qui rentrent précisément dans ce groupe de maladies. Ce champignon parasite est bien connu comme responsable de l'affection décrite sous le nom de « Pourriture du cœur de la Betterave », qui prend parfois un développement considérable en certaines régions ; cette maladie, qui se caractérise par un noircissement des feuilles du cœur d'où l'altération, par les pétioles, atteint la racine et y continue son évolution dans les silos, est habituellement localisée sur certaines terres à sous-sol compact, « terres battantes » qui, pendant l'été, se tassent fortement et où les Betteraves souffrent du manque d'eau.

Le mycélium du *Phoma Betae* existe en abondance dans tous les organes atteints, sur lesquels il constitue des pycnides noires desquelles sortent d'innombrables conidies ovoïdes ; on a observé ces pycnides à la surface des racines, des feuilles et de leurs pétioles, des axes fructifères, comme aussi sur l'enveloppe des glomérules. Ceux-ci, en effet, sont assez communément infectés, surtout si la graine a mûri par une arrière-saison humide ; dans les pays de culture betteravière, assez pluvieux d'une manière générale, cette contamination des glomérules survient presque chaque année, et fréquents sont les lots

de graines qu'un essai de germination révèle infectés par le *Phoma Betae* .

Il ne semble pas impossible non plus qu'en l'absence de pycnides constituées, de simples spores soient susceptibles, en demeurant adhérentes aux glomérules, de permettre la transmission de la maladie, par l'intermédiaire de la semence, d'une campagne à la suivante : Campanile Giulia a observé récemment que des plantules de Betterave, issues de graines apparemment saines et ne montrant aucune pycnide visible, pouvaient être infectées par le *Phoma Betae*.

L'attaque des plantules, issues de semis, par le *Phoma Betae* s'extériorise par des symptômes particuliers qui ont valu, à cet état pathologique spécial, la dénomination de « Pied noir » ou de « Brûlure de la racine ». On désigne ainsi, dans les pays de langue française, le syndrome bien étudié et décrit, sous le nom de Wurzelbrand, en Allemagne et dans divers pays de l'Europe centrale, où d'ailleurs il semble être beaucoup plus fréquent et plus grave qu'en nos contrées.

Le Pied noir apparaît peu de temps après la germination ; la tigelle s'amincit vers le collet et noircit, la plantule se flétrit et meurt.

Cette fonte des semis déterminée par le *Phoma Betae*, c'est-à-dire par le même organisme pathogène que celui auquel nous devons la « Pourriture du cœur » dont il vient d'être question, est-elle, par son évolution, en relation étroite avec cette dernière affection ? Il ne semble pas, bien que l'organisme causal fut le même dans l'un et l'autre cas. Aucune connexion précise n'a été observée entre ces deux types d'altération. Ce n'est pas nécessairement dans les champs de Betteraves où a sévi, au moment de la germination, la fonte des semis à *Phoma Betae* que se montre plus particulièrement redoutable la « Pourriture du cœur » ; inversement celle-ci peut causer de sévères dégâts dans des plantations où la germination a évolué normalement, sans intervention du *Phoma Betae*. Tel est, du moins, le sens des observations récentes faites sur ce sujet, par Beaumont et Hodson, en Angleterre.

La conclusion qui se dégage de ces observations — qui apparaissent vraisemblables si l'on tient compte, d'une part de la longue période de temps qui s'écoule entre les moments respectifs où surviennent habituellement ces deux formes de la même maladie, d'autre part de la profusion des spores émises par le *Phoma Betae* lors de sa fructification — est que l'on ne saurait se prémunir contre la « Pourriture du cœur » par une désinfection de la semence, laquelle ne saurait agir efficacement que contre le « Pied noir » ou Wurzelbrand.

La possibilité de lutte contre la fonte des semis à *Phoma Betae* par une désinfection convenable de la semence a été, en effet, montrée par de nombreux expérimentateurs. Campanile Giulia en Italie, O. Arrhénius en Suède, Van Poeteren et Verhoeven en Hollande, Baunacke, Esmarch, Riehm, Muller et Molz en Allemagne, Rambousek en Tchéco-Slovaquie, Nakata, Nakajima et Takimoto en Corée, etc,.., ont mis en évidence l'heureux effet d'une stérilisation des glomérules sur la germination de ceux-ci, dans le cas d'emploi d'une semence contaminée par le *Phoma Betae*.

Certaines réserves, toutefois, ont besoin d'être faites à ce sujet; il est des cas, en effet, ainsi que l'ont signalé diverses personnes dont Plaut en Allemagne, où la désinfection de la semence ne peut suffire à l'obtention de plantules indemnes des attaques du *Phoma Betae*. Les causes de ce manque occasionnel d'efficacité de la désinfection des glomérules dans la lutte contre le « Pied noir » de la Betterave peuvent être variées; dans les conditions de la culture ordinaire de la Betterave, on peut envisager les suivantes :

1) Semis en terre contaminée par le *Phoma Betae*.

Pool et Mc Kay ont indiqué que, si le *Phoma Betae* ne pouvait pas vivre d'une année à l'autre dans le sol, il était néanmoins susceptible de se maintenir vivant sur des fragments de tissus de Betterave. Il n'apparaît donc pas impossible qu'une terre ayant porté des Betteraves gravement attaquées par le *Phoma Betae* puisse conserver des fragments de plantes (feuilles ou racines) porteurs des pycnides du champignon, dont les spores soient sus-

ceptibles de contaminer les jeunes plantules au moment de la germination.

2° Présence, dans le voisinage, de végétaux susceptibles d'héberger le *Phoma Betae*. Peters a signalé le passage possible de ce champignon de la Betterave sur l'Épinard et inversement. Une espèce voisine du *Phoma Betae*, le *Phoma oleracea* (*P. lingam*) est susceptible de déterminer un « Pied noir » du Chou, dont on peut se prémunir par le traitement de la semence au formol.

3° Une étude approfondie de la biologie du *Phoma Betae*, faite par Verhoeven en Hollande, a montré qu'outre la conservation d'une année à l'autre par l'intermédiaire des pycnides qui prennent naissance sur les diverses parties du végétal attaqué, le champignon peut aussi persister sous forme mycélienne dans l'enveloppe des glomérules ; contre cette forme de conservation particulière, la désinfection de la semence ne saurait évidemment agir.

Réserve faite de ces cas particuliers, la désinfection des glomérules de Betterave apparaît être une méthode de lutte sinon parfaite, du moins très utile, contre la « Brûlure de la racine » déterminée par le *Phoma Betae* ; elle présente un intérêt certain pour les régions où sont à redouter les attaques de ce champignon, qui s'est révélé, jusqu'à ce jour, plus spécialement dangereux en Allemagne, Suède, Norvège, Danemark, Hollande (où ses dégâts annuels moyens peuvent être évalués, selon Verhoeven, à 40 %, plus de la moitié des glomérules étant fréquemment infectés), et qui a été aussi observé en France, Angleterre, Italie, Tchéco-Slovaquie, Pologne, Russie, Asie, Colombie Britannique, etc...

***

Prillieux et Delacroix, étudiant en 1891 certaines Sphaerioïdées saprophytes se développant sur les pétioles des feuilles de Betterave tués par le *Phoma Betae*, mais jamais observées au début de la maladie — le *Phoma Betae* se trouvant à ce moment toujours sur les pétioles

atteints —, ont décrit l'une d'elles, non entrevue antérieurement, sous le nom d'*Ascochyta Betae*, nov. sp.

Cette espèce nouvelle, dont l'intérêt pratique apparaissait à ce moment très secondaire, a été retrouvée en 1924 par Shevtchenko, sur des semences de Betteraves en provenance de Proskouroff (Ukraine) ; les fructifications de ce champignon sur glomérules de Betterave, très ressemblantes à celles du *Phoma Betae*, dont elles ne se différencient que par la dimension des spores, ont dû être fréquemment confondues avec ces dernières, d'autant plus aisément, d'ailleurs, que l'un et l'autre champignon agissent de même manière sur les semis dont ils provoquent une fonte rapide.

Enfin, Nevodovsky a observé en 1924, en Ukraine, la présence, sur glomérules de Betterave, d'une Sphéropsidée nouvelle qu'il rapporte au genre *Ascochytella* et qui serait pour le moins aussi dangereuse que le *Phoma Betae* à l'égard des jeunes plantules ; elle serait susceptible de contaminer également le *Chenopodium album*.

Ces observations récentes, dont des recherches ultérieures permettront de mieux apprécier l'importance, ajoutent encore à l'intérêt d'une désinfection de la semence dans la lutte contre les champignons parasites qui s'attaquent aux semis de Betterave.

***

En outre des parasites précités, qui sont véhiculés par la semence et qui, au moment de la germination, envahissent et font pourrir les jeunes plantules, il existe, dans les terres cultivées, un certain nombre de champignons, hôtes communs des sols, habituellement saprophytes, mais qui, lorsqu'ils rencontrent des conditions particulièrement propices à leur évolution, manifestent un pouvoir pathogène plus ou moins accentué à l'égard de diverses plantes, dont la Betterave.

Dans nos régions ont été surtout incriminés, à ce point de vue particulier, divers Phycomycètes, tels que *Pythium de Baryanum* et *Aphanomyces levis*, qui l'un et l'autre

sont responsables — conjointement avec certaines conditions défavorables de végétation favorisant ou accélérant l'évolution de la maladie — d'une fonte des semis, étudiée depuis de longues années en Allemagne sous le nom de Wurzelbrand ou « Brûlure de la racine ».

Les observations effectuées de 1920 à 1923, à l'Institut d'expérimentation et de recherches agricoles de Landsberg-an-der-Warthe (Brandenburg) ont montré que, dans cette province, le Wurzelbrand de la Betterave était consécutif à une attaque de :

1) *Pythium de Baryanum* dans 60 à 65 % des cas
2) *Phoma Betae* dans 30 à 33 % »
3) *Aphanomyces levis* dans 3 à 5 % »

La proportion respective de ces divers organismes pathogènes, associés au *Wurzelbrand*, a été évaluée comme suit, au cours de recherches faites de 1906 à 1908 à l'Institut Biologique de Berlin-Dahlem :

1) *Phoma Betae* dans 44 % des cas
2) *Pythium de Baryanum* dans 21 % des cas
3) *Aphanomyces levis* dans 11 % des cas
4) Infections mélangées dans 8 % des cas
5) Causes diverses dans 16 % des cas

Le *Pythium aphanidermatum*, également organisme commun des sols et largement répandu dans la nature, est aussi un parasite redoutable des semis de Betterave aux États-Unis d'Amérique ; diverses espèces de *Rhizoctonia* sont cause, en ce même pays, d'une dangereuse fonte des semis de Betterave, tandis que, par contre, il n'a pas été possible aux expérimentateurs allemands de reproduire le Wurzelbrand par inoculation du *Rhizoctonia violacea*.

Enfin, des saprophytes variés (*Fusarium*, *Botrytis*, *Trichothecium*, *Sporodesmium*, etc...) ont été occasionnellement remarqués, associés à la « Brûlure de la racine » chez la Betterave.

L'intervention fréquente de ces divers organismes, misaprophytes mi-parasites, est un facteur d'importance

primordiale dans l'étude des moyens de lutte contre les maladies du jeune âge de la Betterave : outre que leur maintien permanent dans le sol ne permet aucune méthode de préservation susceptible d'application pratique, ils ne peuvent que contrebalancer l'influence heureuse d'une désinfection de la semence ayant pour but la destruction des germes demeurés adhérents aux glomérules. En fait, l'efficacité du traitement de la semence dans la lutte contre le Wurzelbrand de la Betterave devient tout à fait aléatoire si les glomérules sont confiés à une terre dont les conditions physiques et chimiques soient telles qu'elles permettent le développement intense de ces organismes : c'est ce qu'ont observé Hecke. O. Arrhénius, Molz, Plaut et certains autres expérimentateurs.

Si, toutefois, les conditions culturales ne favorisent pas outre mesure l'activité parasitaire de ces champignons, on observe assez souvent, à la suite du traitement des glomérules, une meilleure résistance des plantules au Wurzelbrand, que celui-ci soit le fait d'un parasite apporté par la semence ou de l'un de ces micro-organismes qui constituent la flore cryptogamique des sols.

Il ne nous semble pas impossible que l'explication de cette meilleure résistance au Wurzelbrand des plantules issues de graines désinfectées doive être recherchée dans les modifications biologiques subies par la mince enveloppe de terre entourant le glomérule confié au sol ; Gehring et Brothuhn, en effet, constatant que le nombre des colonies bactériennes susceptibles d'être extraites du sol et cultivées est sensiblement plus élevé si les graines semées ont été préalablement désinfectées par un sel toxique d'un métal lourd (mercure par exemple), admettent que s'exerce, dans un faible rayon autour du glomérule, une stérilisation partielle de la terre, favorable à la croissance bactérienne, mais nuisible au développement des organismes fongiques.

Mentionnons aussi que les partisans de la « stimulation cellulaire » consécutive au traitement de la graine à l'aide de certains principes chimiques voient, dans ce phénomène biologique spécial, la cause du meilleur état sani-

taire des semis obtenus à l'aide de semences préalablement désinfectées.

***

Dans le groupe des parasites foliaires de la Betterave susceptibles d'être transmis par la semence, il convient d'indiquer, outre le *Phoma Betae* précédemment mentionné, le *Cercospora beticola* et le *Ramularia beticola*, responsables, le premier d'une maladie qui parfois revêt un caractère indéniable de gravité, le second d'une affection également localisée au feuillage de la plante mais habituellement bénigne.

(*A suivre*).

Discussion

M. Ducomet et son préparateur, M. Fourmont, poursuivent également des essais de désinfection des graines de Betterave. Ils désirent principalement préciser si le formol peut remplacer les sels de mercure — dont l'emploi est interdit — tant au point de vue de la désinfection qu'au point de vue de la germination. Une expérience de M. Fourmont a porté sur 50 glomérules (1/2 sucrière à collet vert) par essai et exécutée en terrines contenant du sable criblé. Ces glomérules ont été pris tels qu'ils provenaient du sac, sauf élimination de ceux qui présentaient des graines à nu. Le traitement au formol a été effectué à des doses de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ‰ et 1 % pendant une heure. Une terrine témoin, où les glomérules avaient seulement trempé dans l'eau pendant le même temps, accompagnait les essais.

Le traitement a eu lieu le 18 avril, suivi d'un séchage partiel sous papier buvard. La levée se produisit le 25 avril sauf pour les lots à 8 ‰ et 1 %, le 29 tout était terminé.

Le nombre des glomérules ayant donné des germes a été relevé chaque jour et est consigné dans la courbe ci-contre.

Le maximum de levées est donné après traitement à 5 ‰ avec 43 levées sur 50, soit 86 % ; alors que le témoin n'en a donné que 28, soit 56 % et le traitement à forte dose : 1 %, n'en a donné que 29 soit 58 %.

On pourrait conclure que dans la lutte contre certaines maladies parasitaires de la Betterave, la concentration du formol peut être portée de 2,5 ‰, comme il était admis jusqu'ici par plusieurs auteurs, à 4 et même 5‰ sans aucun inconvénient.

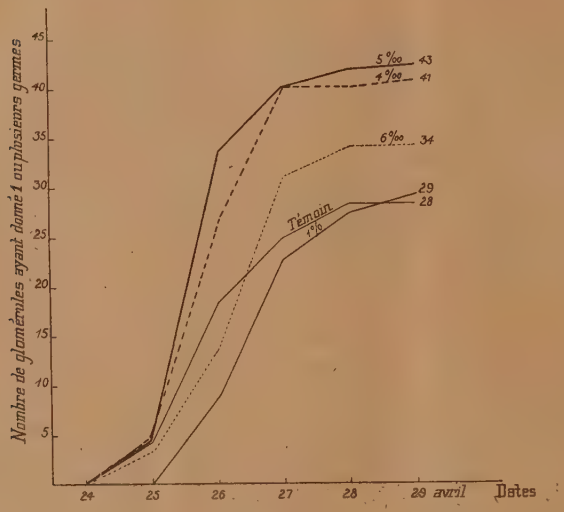

Fig. 1.

M. Willaume pense, pour expliquer les divergences apparentes des résultats obtenus par M. Guyot d'une part et par MM. Ducomet et Foumont d'autre part, qu'il y aurait intérêt à connaître les variétés de terre dans lesquelles les essais ont été opérés. Les expérimentateurs montrent que les mêmes différences ont été obtenues tant sur terre que sur sable.

M. Sémichon signale que les échantillons de formol, provenant même d'un fournisseur donné, sont souvent très différents les uns des autres. L'acidité en particulier est très variable et la concentration indiquée n'est pas certaine ; ces caractères suffisent peut-être à expliquer les variations obtenues.

Note sur les maladies du Glaïeul

Par M. SIMONET

Un de nos correspondants canadiens nous ayant fait parvenir une circulaire, que lui avait envoyé le service phytopathologique d'Ottawa (1), sur le contrôle des maladies du Glaïeul, nous croyons utile d'en analyser les principaux passages, de manière à faire connaître aux horticulteurs français les mesures prises en Amérique du Nord pour la protection des cultures de Glaïeuls.

La plupart des organismes causant les maladies du Glaïeul (Drayton (2) signale que le Dry rot est une des principales maladies du Glaïeul, celle-ci est due a un champignon imparfait du genre *Sclerotium*) ne vivent pas seulement sur le sol qui porte une culture malade, mais ils continuent d'y vivre de nombreuses années, même si des Glaïeuls n'y sont pas replantés. Il est évident que non seulement, ces terrains ne doivent pas recevoir de nouvelles cultures de Glaïeuls (pendant au moins cinq années), mais encore, que toutes les précautions doivent être prises pour éviter de transporter de ce sol sur une terre saine, soit par des outils, machines, soit par les pieds des hommes, des animaux, ou encore par le vent.

Les bulbes ayant des lésions ne devront, en aucune circonstance, être plantés ou vendus parce qu'ils consti-

(1) F. L. Drayton, Plant Pathologist ; Central Experimental farm, Ottawa.
(2) F. L. Drayton. The dry rot disease of gladioli. Scient. Agric. VI, 6, pp. 199-209, 7 fig., 1926.

tuent le principal moyen d'introduction des organismes parasites dans un sol qui en serait dépourvu. Dans le but de s'assurer que les bulbes ne portent aucune lésion, il est nécessaire d'enlever complètement les tuniques. Ceci ne peut être fait que juste au moment de la plantation, ou à la fin de l'hiver, pourvu que les bulbes débarrassés des tuniques soient déposés jusqu'à la plantation, dans de la tourbe et dans un local maintenu à une température constante de 5 à 10°C de façon à éviter que les bulbes ainsi traités ne se rident.

Cette dernière recommandation n'est guère pratique, elle impose un surcroît de travail appréciable dans le cas des grandes cultures, mais Drayton insiste fortement en faveur de cette ennuyeuse manipulation, spécialement dans les cas de variétés nouvellement achetées ou de grande valeur. Pour éviter d'enlever toutes les tuniques, la méthode suivante est préconisée :

1° Par l'enlèvement des deux tuniques externes, un anneau de bulbe mis à nu apparaît à la base ; il permet en l'examinant, de déceler 50 %, des bulbes malades ;

2° Pour les autres 50 % une décoloration ou une destruction partielle des tuniques restantes est presque toujours associée avec la présence de maladies sur les bulbes.

Durant la végétation, dès l'apparition des premiers symptômes de la maladie, jaunissement des feuilles ou tâches foliaires, il faut immédiatement enlever les plantes malades et le sol environnant, tout en évitant dans ces manipulations de contaminer les cultures voisines. Il ne faut cependant pas confondre ce jaunissement des feuilles avec celui provoqué par la sécheresse.

A la récolte, il est facile de se débarrasser des plantes malades et de leurs bulbilles, en ayant soin de mettre à part toutes les plantes qui montrent des détériorations des tiges ou une décoloration des tuniques. Plus tard, ce triage serait beaucoup moins efficace, il ne permettrait plus de séparer les bulbilles des plantes saines de celles des plantes malades, ces dernières étant susceptibles alors de

transporter lles micro-organismes parasites, et par suile d'infecter le sol et les nou-velles cultures.

Pendant l'hiver, lors du nettoyage des bulbes, il est opportun d'éliminer les spécimens malades. Les lésions sont ordinairement visibles dans la moitié inférieure du bulbe, les décolorations des tuniques correspondent à des lésions provoquées par le parasite.

L'emploi des désinfectants, pour le traitement des bulbes et des sols infectés, n'a pas donné de très bons résultats. Drayton recommande cependant l'emploi du formol du commerce (40 % à 5 % pendant 30 minutes. ou le bichlorure de mercure au 1/1000 pendant 15 à 20 minutes dans les cas suivants :

a) Pour tremper les bulbes sains sélectionnés d'une culture malade.

b) Pour tremper les bulbes malades d'une variété rare après que les lésions du bulbe auront été incisées.

Ces traitements seront beaucoup plus efficaces lorsqu'ils s'effectuent à la récolte parce que les champignons parasites continuent à se développer dans le bulbe pendant l'hivernage. L'époque n'est pas très propice à ce traitement, aussi ne faut-il opérer ainsi que pour des cultures très suspectes. Au printemps le champignon a pénétré trop profondément dans les tissus du bulbe pour être tué par une simple désinfection en surface.

Remarques sur la valeur comparative de divers insecticides appliqués contre les Cochenilles nuisibles en Algérie

Par A. BALACHOWSKY

Depuis quelques années nous avons expérimenté, tant au jardin d'essai d'Alger que dans les orangeries de la Mitidja, toute une série d'insecticides chimiques visant la destruction des principales Cochenilles nuisibles. Ces expériences nous ont démontré que ces traitements doivent varier du tout au tout avec certaines particularités morphologiques et biologiques des Coccides.

Nous allons examiner, en discutant leur valeur comparative, les principaux insecticides susceptibles d'être pratiquement utilisés contre ces insectes en Algérie.

Nous n'avons nullement la prétention, par cette étude, d'avoir découvert une méthode de lutte nouvelle, nos observations tendent seulement à démontrer que l'emploi des traitements chimiques en Agriculture demande, comme d'ailleurs celui des engrais chimiques, raisonnement, analyse, calcul, et, que ces opérations ne peuvent être faites au hasard, sans discernement.

A. — Insecticides agissant par contact

a) *Bouillies sulfo-calciques.* — Ces bouillies sont employées depuis fort longtemps pour la destruction des cochenilles. Elles présentent l'avantage d'être économiques, d'un emploi commode, et de ne pas encrasser les

appareils. (Nous ne parlons ici que des bouillies concentrées, vendues toutes préparées dans le commerce sous diverses appellations, supersolfo, paratol etc...). Elles sont caustiques et agissent par contact sur les Cochenilles, mais, une fois répandues sur le feuillage, elles dégagent des vapeurs sulfureuses qui augmentent leur valeur insecticide.

On conçoit que plus l'insecte sera protégé, moins ces insecticides agiront énergiquement, ce qui amène à dire que leur efficacité variera avec les espèces traitées en raison directe de leur conformation morphologique.

1° **Pseudococcines.** — Les *Pseudococcus* sont particulièrement sensibles à ces bouillies, leur corps étant mou et complètement dépourvu de carapace protectrice ; donc, la moindre gouttelette insecticide qui atteindra l'insecte déterminera une brûlure qui lui sera fatale. Le *Pseudococcus nipae* Mask., espèce très nuisible aux plantes ornementales au jardin d'essai d'Alger, et le *Pseudococcus citri* Risso, coccide polyphage, affectionnant particulièrement les Aurantiacées, sont détruits aux doses de 2 % et 3 % (1). Les pontes de ces Cochenilles qui sont déposées dans un amas cotonneux ovigère constitué de petits filaments circux enchevêtrés, sont également attaquées par ces bouillies, aux mêmes concentrations.

2° **Lecanines.** — *Le Saissetia oleæ* Bernard, espèce nuisible aux Oliviers et à un grand nombre de plantes cultivées, et le *Saissetia hemisphaerica* Tay, vivant sur les Cicadées (*Cycas revoluta* ; *Dioon edule* ; *Zamia*, *Encephalarthos*, etc.), ne sont vulnérables qu'à l'état de jeunes larves et de nymphes, car, à ces stades évolutifs, les téguments de l'insecte sont encore mous ; on s'en débarrassera facilement en traitant à 2 % et 3 %.

Les femelles adultes dont les couches dermiques pleurales du corps s'imprègnent d'une matière circuse très dure (comparable à celle du follicule des Diaspines) résistent bien davantage. Les œufs pondus « en masse »

(1) Il s'agit toujours dans nos expériences de bouillies concentrées titrant 36° à 38° Baumé. Pour les bouillies non concentrées il sera nécessaire de multiplier les chiffres par 2, 3 ou par 4 suivant les différentes formules.

et déposés sous le corps maternel qui se distend au moment de la gestation pour les recevoir, sont trop bien protégés pour pouvoir être atteints par ces insecticides.

Les femelles, une fois mortes, se dessèchent mais continuent néanmoins à adhérer aux plantes et protègent ainsi leurs pontes qui se trouvent englobées sous un véritable bouclier naturel constitué par le cadavre maternel !

Les larves et les nymphes de *Pulvinaria psidii* Mask., espèce nuisible aux plantes tropicales du Jardin d'essai (*Aralia*, *Psidium*, *Persea*, etc...), sont détruites à la dose de 3 %.

3° **Diaspines**. — *a*) *Action sur les adultes*: Les Diaspines à follicule épais ou à voile central bien développé comme l'*Hemiberlesia cameliae* Comst., *Lepidosaphes pinnaeformis* Bouché, *Morganella longispina* Morg, résistent aux pulvérisations sulfo-calciques. Nous avons constaté par exemple que 3 pulvérisations successives aux doses de 3 % et 4 % ne déterminent pas une mortalité supérieure à 50 % chez les femelles du *Chrysomphalus aonidum*. Elles sont sans action à la dose de 3 % sur le *Diaspis zamiae* Morg. espèce nuisible aux Cycas et diverses autres plantes ornementales, ainsi que sur l'*Hemiberlesia cameliae* Comst., cochenille très polyphage surtout nuisible au *Laurus nobilis*.

Le *Morganella longispina* Morg. dont le voile ventral est excessivement développé et vient se juxtaposer sur le bouclier, résiste à la dose de 10 %. Par contre, les Diaspines à follicule mince sont beaucoup plus vulnérables. Les foyers de *Parlatoria ziziphi*, espèce spécifique des Aurantiacées, sont détruits aux doses de 2 % et 3 %.

Le *Chrysomphalus dictyospermi* Morg, qui cause de gros dégats aux orangeries de la Mitidja, est beaucoup plus sensible à l'action des bouillies sulfo-calciques que son congénère le *Chrysomphalus aonidum* L. dont le follicule est beaucoup plus épais ; il est couramment et efficacement combattu par les citriculteurs algériens aux doses de 2 % à 4 %. Le Dr Céard a obtenu d'excellents résultats dans la lutte contre le *Parlatoria Blanchardi* Fay, espèce spécifique du Dattier, qui avait envahie les jeunes djebars

du jardin de l'hôpital militaire de Colomb-Béchar en employant, sur nos indications, les doses de 4 % et 5 %.

2° *Action sur les larves.* — Nous ne parlerons pas du stade de larve mobile dont la fragilité est extrême et la durée éphémère (quelques heures à quelques jours), la moindre action mécanique, voire même la pluie ou la grêle leur sont fatales. Les larves fixées (2e stade) de toutes les Diaspines, vu l'épaisseur réduite de leur follicule, sont très vulnérables et généralement tuées par les bouillies sulfo-calciques. Cependant, nous avons observé que les larves de *Chrysomphalus aonidum* résistaient à la dose de 3 %.

3° *Action sur les œufs.* — Les œufs des espèces vivipares (*Hemiberlesia cameliae*, *Morganella longispina*, *Diaspis zamiae*, etc...), étant abrités dans le corps de la mère, sont invulnérables.

Ceux des espèces ovo-vivipares (*Chrysomphalus aonidum*, *Chrysomphalus dictyospermi*, etc...) sont expulsés en petite quantité et logés sous le follicule maternel ; ils éclosent très rapidement, la ponte s'effectuant chez ces insectes d'une manière furfuracée. Par conséquent, vu le chevauchement des générations, quelque soit l'époque du traitement, le nombre des œufs atteints sera toujours réduit. La destruction des pontes de ces espèces sera subordonnée à celle des mères.

Par contre, chez *Parlatoria zizyphi* Lucas et *Parlatoria Pergandei* Comst., qui sont des cochenilles nettement ovipares, et, chez qui les œufs sont disposés en rangées régulières sans un repli du voile ventral, les pontes sont détruites aux doses de 2 % et 3 %.

Action sur la végétation. — D'une façon générale, malgré leur causticité, les brûlures occasionnées sur les végétaux par les pulvérisations sulfo-calciques sont toujours réduites quand les doses ne dépassent pas 5 %.

Aux doses de 4 % les *Citrus*, Bananiers, *Cycas*, *Stelitzia*, ne souffrent pas. Le Dattier supporte facilement une concentration de 8 %. Certaines plantes ornementales, par contre, comme les *Clerodendron*, *Lantana*, les Palmiers des genres *Cocos*, *Kentia*, ont leur feuillage « piqué » à la dose de 3 %.

Les pulvérisations ne doivent pas s'effectuer pendant la floraison, ni au moment du départ de végétation (février-mars chez les Aurantiacées). La chaleur, et surtout la lumière solaire paraissent augmenter dans de faibles proportions la causticité de ces bouillies.

b) *Bouillies aux huiles usagées d'automobile.* — Elles semblent supérieures aux bouillies sulfo-calciques par leur action sur les Cochenilles. Le liquide visqueux s'infiltre sous les follicules et tue l'insecte par contact. Les essais que nous avons fait nous ont démontré que cet insecticide présentait de sérieux inconvénients, rendant son emploi difficile. La formule employée était celle établie par M. Poutiers à Menton :

Colle de farine	2 kilog.
Savon noir	1 kilog.
Huile d'auto usagée	5 kilog.
Eau	95 litres.

L'émulsion se fait mal, l'huile surnage malgré un brassage continuel de la bouillie, ce qui fait qu'au début de l'opération on ne projette qu'une solution savonneuse et à la fin de l'huile à peu près pure, cette huile salit et brûle le feuillage. L'encrassement des jets de pulvérisateur se produit assez souvent. Cet insecticide n'est pas plus économique que les bouillies sulfo-calciques. Le Dr Trabut a obtenu d'excellents résultats dans la destruction du *Chrysomphalus dictyospermi* à Boufarik, en employant la formule suivante :

Huile d'automobile	1 litre.
Farine	1 kilog.
Eau	100 litres.

c) *Insecticides à base de Pyrèthre.* — Sans action contre les Cochenilles.

B. — Insecticides gazeux

a) *Acide cyanhydrique* (HCN). — Les fumigations cyanhydriques s'emploient depuis une 40e d'années pour la destruction des Cochenilles. Elles s'obtiennent dans la pratique soit par l'action de l'acide sulfurique sur le cyanure de potassium, soit par hydratation du cyanure de

calcium (Cyanogaz). Le dégagement des vapeurs se fait sous des bâches à mailles très serrées, imperméables.

Les fumigations cyanhydriques possèdent les avantages suivants sur les autres insecticides :

1° Elles ont une grosse valeur toxique ;

2° Elles peuvent se pratiquer sans inconvénient à toutes les époques de l'année ;

3° Elles peuvent être utilisées indifféremment contre toutes les espèces nuisibles ;

4° Leur action se manifeste à la fois sur les différents stades évolutifs de l'insecte (larves, nymphes, adultes) ;

5° Elles ne nuisent pas à la végétation.

Elles présentent, par contre, les inconvénients suivant :

1° Elles sont très coûteuses (12 à 15 francs par arbre de 30 m^3) ;

2° Elles offrent de gros dangers de manipulation.

Mode d'action. — Les vapeurs cyanhydriques possèdent un grand pouvoir de diffusion, elles sont légères et occupent rapidement tout le volume de la bâche recouvrant l'arbre malade.

Elles agissent par intoxication en pénétrant par les voies respiratoires. Leur action est foudroyante. L'odeur peu prononcée ou tout au moins non irritante des vapeurs cyanhydriques (rappelant quelque peu celle des amandes amères) n'amène pas les insectes à fermer leur stigmate comme cela se produit avec d'autres gaz (SO^2) et, de ce fait, la mortalité se trouve toujours très élevée.

On conçoit donc très bien que ce mode d'intoxication est indépendant du stade évolutif de l'espèce traitée et, que son action se manifestera indifféremment sur les larves, nymphes et adultes. Nous avons remarqué cependant que certaines cochenilles étaient plus résistantes que d'autres à l'action de l'acide cyanhydrique.

Pour obtenir une mortalité totale (100 %) du *Chrysomphalus aonidum*, il est nécessaire d'opérer à la dose de 7 grammes par m^3 heure (1). *Chrysomphalus dictyospermi*,

(1) On évalue le dosage de ces fumigations en grammes de cyanure de potassium par m^3 de volume. Pour obtenir le dégagement des vapeurs toxiques

Parlatoria Pergandei, *Parlatoria ziziphi*, sont tués à la dose de 5 grammes par m³ heure. Les *Pseudococcus adonidum* L et *Pseudococcus nipae* également. Les *Diaspis zamiae* Morg et *Morganella longispina* Morg. résistent à 7 grammes par m³ heure.

Il est probable qu'il n'existe guère de Cochenilles pouvant résister à une dose dépassant 10 grammes par m³ heure.

Les brûlures sur la végétation sont toujours insignifiantes ; à 7 grammes par m³ heure, nous n'avons jamais canstaté la moindre détérioration du feuillage, à 10 grammes par m³ heure un recroquevillement des feuilles se manifeste parfois, sans amener leur chute.

Pour que l'opération soit efficace, il est nécessaire d'employer du cyanure de potassium aussi pur que possible (98 à 99 %).

Vu le grand danger que présente la manipulation de ce produit, ces traitements ne devront nécessairement se faire que par une main-d'œuvre bien spécialisée.

Le prix élevé du cyanure de potassium (70 francs le kilog) et la grosse dépense que nécessite l'achat du matériel de fumigation (baches, mats, etc...), rendent actuellement ces traitements prohibitifs malgré leur grosse valeur insecticide.

En Égypte, Espagne, Palestine, États-Unis, ce sont à peu près les seuls qui soient couramment employés à l'heure actuelle pour lutter contre les cochenilles nuisibles.

1) *Anhydride sulfureux* (SO^2). — Ce gaz possède une faible valeur toxique et agit d'une façon très énergique sur la végétation, ce double inconvénient le rend impropre à être employé ; les essais que nous avons effectué contre le *Chrysomphalus aonidum* et le *Chrysomphalus dictyospermi* se sont montrés nettement négatifs.

on place 1 partie de cyanure de K dans 3 parties d'eau sur lesquelles on verse 1 partie d'acide sulfurique (formule 1-1-3). La formule 1-2-4 est également couramment employée. La durée des fumigations varie de 40 minutes à 1 heure.

Imp. des *Presses Universitaires de France*, 49, Bd St-Michel, Paris-St-Amand.
(Juin 1928)